

OSP15646~15647/4/4
US15646

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 2 月 1 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 3 6 6 2 1
Application Number:

[T. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 3 6 6 2 1]

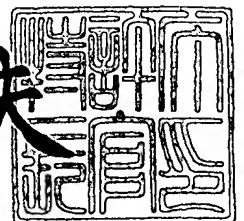
出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 3 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 5 2 5 4

【書類名】 特許願
【整理番号】 J0107336
【提出日】 平成16年 2月13日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H05B 33/10
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 【氏名】 中楯 真
【特許出願人】
 【識別番号】 000002369
 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100107836
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 西 和哉
【代理人】
 【識別番号】 100064908
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
 【識別番号】 100101465
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 青山 正和
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 61355
 【出願日】 平成15年 3月 7日
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 61356
 【出願日】 平成15年 3月 7日
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 61357
 【出願日】 平成15年 3月 7日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 008707
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0302709

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

開口が形成された基材部と、複数の貫通穴が形成されるとともに前記開口に対応して前記基材部に接合されたマスク部とを備えるマスクにおいて、

前記基材部と前記マスク部とを所定の間隔で保持するスペーサを備えることを特徴とするマスク。

【請求項 2】

前記スペーサは、前記基材部と前記マスク部との接合領域に接着剤とともに配置されることを特徴とする請求項 1 に記載のマスク。

【請求項 3】

前記スペーサは、前記所定の間隔と略同一の直径を有する複数の球体からなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のマスク。

【請求項 4】

開口が形成された基材部と、複数の貫通穴が形成されるとともに前記開口に対応して前記基材部に接合されたマスク部とを備えるマスクの製造方法において、

スペーサを前記基材部と前記マスク部とを結合させる接着剤に混合して、前記基材部と前記マスク部の接合領域に塗布することを特徴とするマスクの製造方法。

【請求項 5】

前記スペーサとして、所定の直径を有する球体を用いられることを特徴とする請求項 4 に記載のマスクの製造方法。

【請求項 6】

開口が形成された基材部と、遮光材に複数の貫通穴が形成されるとともに前記開口に対応して前記基材部に接合されたマスク部とを備えるマスクの製造方法において、

前記基材部或いは前記マスク部に光硬化性接着剤を塗布する工程と、前記基材部と前記マスク部とを密着させて前記光硬化性接着剤を前記基材部と前記マスク部との接合領域から漏出させる工程と、前記マスク部側から光を照射して前記光硬化性接着剤の一部を硬化させる工程と、前記基材部側から少なくとも前記開口を介して光を照射して前記光硬化性接着剤を硬化させる工程と、を有することを特徴とするマスクの製造方法。

【請求項 7】

前記基材部が光透過性材料からなることを特徴とする請求項 7 に記載のマスクの製造方法。

【請求項 8】

前記光硬化性接着剤を前記基材部と前記マスク部との接合領域から前記マスク部の外周側のみに漏出させることを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載のマスクの製造方法。

【請求項 9】

前記基材部と前記マスク部とを密着させた後に、前記光硬化性接着剤を前記マスク部の外周側に塗布する工程を含むことを特徴とする請求項 6 から請求項 8 のうちいずれか一項に記載のマスクの製造方法。

【請求項 10】

開口が形成された基材部と、複数の貫通穴が形成されるとともに前記開口に対応して前記基材部に接合されたマスク部とを備えるマスクの製造方法において、

前記マスク部と前記基材部との接合の温度を管理することを特徴とするマスクの製造方法。

【請求項 11】

前記マスクは、前記基材部に複数の前記開口が形成されるとともに前記開口のそれぞれに対応して複数の前記マスク部が接合されるマスクであって、

前記複数のマスク部のそれぞれについて接合の温度を管理することを特徴とする請求項 10 に記載のマスクの製造方法。

【請求項 12】

前記マスク部及び前記基材部を所定の温度にして接合することを特徴とする請求項 10

又は請求項 11 に記載のマスクの製造方法。

【請求項 13】

前記所定の温度は、前記マスクを使用した蒸着処理時における前記マスクの温度であることを特徴とする請求項 12 に記載のマスクの製造方法。

【請求項 14】

開口が形成された基材部と、遮光材に複数の貫通穴が形成されるとともに前記開口に対応して前記基材部に接合されたマスク部とを備えるマスクの製造方法において、

前記基材部と前記マスク部とを結合させる光硬化性接着剤にスペーサを混合する工程と、

前記基材部或いは前記マスク部に前記光硬化性接着剤を塗布する工程と、

前記基材部と前記マスク部とを密着させて前記光硬化性接着剤を前記基材部と前記マスク部との接合領域から漏出させる工程と、

前記マスク部側から光を照射して前記光硬化性接着剤の一部を硬化させる予備硬化工程と、

前記基材部側から少なくとも前記開口を介して光を照射して前記光硬化性接着剤を硬化させる本硬化工程と、

を有することを特徴とするマスクの製造方法。

【請求項 15】

少なくとも前記予備硬化工程及び前記本硬化工程において、前記マスク部と前記基材部との接合の温度を管理することを特徴とする請求項 14 に記載のマスクの製造方法。

【請求項 16】

開口が形成された基材部と、複数の貫通穴が形成されるとともに前記開口に対応して接合されたマスク部とを備えるマスクの製造装置において、

前記マスク部を保持するマスク保持部と、前記マスク部の温度を管理するマスク温度管理部と、前記基材部を保持する基材保持部と、前記基材部の温度を管理する基材温度管理部とを備え、

前記マスク保持部と前記基材保持部とを相対移動させて、前記マスク部を前記基材部に密着させることを特徴とするマスクの製造装置。

【請求項 17】

前記基材部及び前記マスク部の接合領域に塗布された光硬化性接着剤を硬化させるランプを備えることを特徴とする請求項 16 に記載のマスクの製造装置。

【請求項 18】

発光材料を蒸着により成膜させる際に使用されるマスクとして、

請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか 1 項に記載のマスク、

請求項 4 から請求項 15 のうちいずれか 1 項に記載の製造方法により得られたマスク、

或いは請求項 16 又は請求項 17 に記載の製造装置により得られたマスク、

を用いることを特徴とする発光材料の成膜方法。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の方法により成膜された発光材料を発光層として備えることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の電気光学装置を表示手段として備えることを特徴とする電子機器。

【書類名】明細書

【発明の名称】マスク、マスクの製造方法、マスクの製造装置、発光材料の成膜方法、電気光学装置及び電子機器

【技術分野】**【0001】**

本発明は、本発明は、蒸着法等で用いられるマスク、及びその製造方法、製造装置等に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶ディスプレイよりさらに薄い表示装置を作れる自発光型ディスプレイとして、有機EL（エレクトロルミネッセンス）素子（陽極と陰極との間に有機物からなる発光層を設けた構造の発光素子）を用いた有機ELディスプレイが次世代技術として注目されている。有機EL素子の発光層材料としては、低分子量の有機材料と高分子量の有機材料とがあり、このうち低分子量の有機材料からなる発光層は、蒸着法で成膜することが知られている。発光層を蒸着法で成膜する際には、マスク板（形成する薄膜パターンに対応させた貫通穴を有するマスク板であって、ステンレススチール等の金属製が主流である。）を用いて、画素に対応させた薄膜パターンを被成膜面に直接形成することが行われている。そして、高精細画素の要請に対応するため、板厚を薄くして微細な貫通穴を狭い間隔で開けたパターンが形成されたマスク板が用いられるようになってきており、このようなマスク板の強度低下に伴う反りや撓み等の変形を抑えるために、例えば、特開2001-237073号公報で示すように、マスク板を基材に接合して補強する技術がある。

【特許文献1】特開2001-237073号公報（第3頁、第2図）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

高精細画素のディスプレイの要請から、いわゆる、にじみのない発光層を形成する必要がある。このため、マスク板と被成膜面とを可能な限り近接させて、発光材料がマスク板の裏側（被成膜面に対する面側）に回り込まないようにして、発光層の形状をマスクに形成した貫通穴の形状と略同一にする必要がある。しかしながら、基材とマスク板とは液状の接着剤が硬化することにより接合されるため、接着剤の厚み（接合領域の厚み）を一定にすることが困難である。したがって、マスク板と被成膜面との距離を詰めることができず、発光材料がマスク板の裏側に回り込んで、にじみのある発光層が形成されてしまうという問題がある。

また、上述したマスクを製造するには、通常、ステージ装置等に基材を戴置して、その上側からマスク板を位置合わせして光硬化性接着剤により接合させる方法が採られるが、マスク板が遮光材から形成されている場合には、マスク側から光を照射させて光硬化性接着剤を硬化させることができない。そのため、基材側から光を照射させる必要が生じる。しかしながら、ステージ装置の下方から光を照射させるためには、ステージ装置が複雑化、大型化してしまうという問題があり、また、基材とマスク板を移動させて基材側から光を照射させると、光硬化性接着剤が硬化していないために基材とマスク板との位置がずれてしまうという問題がある。

更に、マスク板を基材に接合して補強したマスクを用いた場合であっても、発光材料の蒸着処理の際には、マスクの温度が上昇し、マスクの熱膨張によって貫通穴の位置がずれて、許容できない薄膜パターンのずれが発生してしまうという問題がある。

【0004】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、基材とマスク板との距離を容易に一定にすること、また遮光材からなるマスク板と基材とを特別な装置を用いずに精度良く接合させること、更に蒸着処理の際におけるマスクのパターンの位置ずれを少なくすること、により発光層を精度良く蒸着させることができるマスク、マスクの製造方法、マスクの製造装置、発光材料の成膜方法、電気光学装置及び電子機器を提供することを目的とす

る。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明に係るマスク、マスクの製造方法、マスクの製造装置、発光材料の成膜方法、電気光学装置及び電子機器では、上記課題を解決するために以下の手段を採用した。

第1の発明は、開口(12)が形成された基材部(10)と、複数の貫通穴(22)が形成されるとともに開口(12)に対応して基材部(10)に接合されたマスク部(20)とを備えるマスク(30)において、基材部(10)とマスク部(20)とを所定の間隔で保持するスペーサ(38)を備えるようにした。これにより、マスク部が基材部に対して所定の間隔で接合されるので、マスクを用いて被成膜材に発光材料を性膜させる際に、マスクを被成材に近づけて配置することができる。

【0006】

また、スペーサ(38)が、基材部(10)とマスク部(20)との接合領域(36)に接着剤(32)とともに配置されるものでは、スペーサを接着剤に混ぜ合わせることで、容易にスペーサを接合領域の全体に満遍なく配置することができる。したがって、確実にマスク部を基材部に対して所定の間隔で接合させることができる。

【0007】

また、スペーサ(38)が、所定の間隔と略同一の直径を有する複数の球体からなるものでは、スペーサを接着剤に満遍なく混ぜ合わせやすく、また、スペーサが重なりあうことがないので、容易かつ確実にマスク部を基材部に対して所定の間隔で接合させることができる。

【0008】

また本発明は、開口(12)が形成された基材部(10)と、遮光材に複数の貫通穴(22)が形成されるとともに開口(12)に対応して基材部(10)に接合されたマスク部(20)とを備えるマスク(30)の製造方法において、基材部(10)或いはマスク部(20)に光硬化性接着剤(32)を塗布する工程と、基材部(10)とマスク部(20)とを密着させて光硬化性接着剤(32)を基材部(10)とマスク部(20)との接合領域(36)から漏出させる工程と、マスク部(20)側から光を照射して光硬化性接着剤(32)の一部を硬化させる工程と、基材部(10)側から少なくとも開口(12)を介して光を照射して光硬化性接着剤(32)を硬化させる工程と、を有するようにした。これにより、基材部とマスク部とが位置合わせして密着させた状態で光硬化性接着剤の一部が硬化して仮固定されるので、接合作業中に基材部とマスク部とを搬送しても、基材部とマスク部との位置がずれることなく、位置合わせした状態のまま光硬化性接着剤を硬化させて基材部とマスク部とを接合させることができる。したがって、基材部とマスク部との位置ずれのない高精度のマスクを製造することができる。

【0009】

また、基材部(10)が光透過性材料からなるものでは、基材部側から光を照射することにより、光硬化性接着剤を基材部とマスク部との接合領域から漏出させた光硬化性接着剤のみならず、接合領域に塗布した光硬化性接着剤も硬化するので、基材部とマスク部との接合を確実なものとすることができる。

【0010】

また、光硬化性接着剤(32)を基材部(10)とマスク部(20)との接合領域(32)からマスク部(20)の外周側のみに漏出させるものでは、漏出した光硬化性接着剤がマスク部の形成された複数の貫通穴からなるパターンを埋めてしまうことを防止できるので、マスク不良の発生を抑えることができる。

【0011】

また、基材部(10)とマスク部(20)とを密着させた後に、光硬化性接着剤(32)をマスク部(20)の外周側に塗布する工程を含むものでは、光硬化性接着剤を基材部とマスク部との接合領域からマスク部の外周側のみに漏出させた状態を確実に形成することができるので、基材部とマスク部とを位置合わせして状態で確実に仮固定させることが

できる。

【0012】

また本発明は、開口（12）が形成された基材部（10）と、複数の貫通穴（22）が形成されるとともに開口（12）に対応して基材部（10）に接合されたマスク部（20）とを備えるマスク（30）の製造方法において、マスク部（20）と基材部（10）との接合の温度を管理するようにした。これにより、マスクの使用温度と同じ温度の下でマスクを製造することができ、マスク使用時における温度変化に伴う反りや撓みを抑えることができる。したがって、高精細画素のディスプレイ等を製造することができる。また、使用する接着剤等の特性に応じて、温度管理を行うことにより、良好な接合を得ることも可能となる。

【0013】

また、マスク（30）は、基材部（10）に複数の開口（12）が形成されるとともに開口（12）のそれぞれに対応して複数のマスク部（20）が接合されるマスク（30）であって、複数のマスク部（20）のそれぞれについて接合の温度を管理するものでは、例えば、マスクの使用時にマスクに温度分布が発生する場合には、複数のマスク部を接合される配置毎に温度を変化させて接合させることにより、マスクの使用時にマスク全体において、反りや撓みを抑えることができる。

【0014】

また、マスク部（20）及び基材部（10）を所定の温度にして接合するものでは、マスク部と基材部とが所定の温度に保持されるので、マスクが膨張或いは収縮しきった状態で接合されるので、マスクを所定の温度で使用してもマスクの熱変形による影響が少なく、パターンのずれを抑えることができる。

【0015】

また、所定の温度は、マスク（30）を使用した蒸着処理時におけるマスク（30）の温度であるものでは、マスクが使用される蒸着処理時の温度でマスクを製造されるので、マスクを用いて蒸着処理を行ってもマスクの熱変形による影響が少なく、パターンのずれを抑えることができる。

【0016】

また本発明は、開口（12）が形成された基材部（10）と、遮光材に複数の貫通穴（22）が形成されるとともに開口（12）に対応して基材部（10）に接合されたマスク部（20）とを備えるマスク（30）の製造方法において、基材部（10）とマスク部（20）とを結合させる光硬化性接着剤（32）にスペーサ（38）を混合する工程と、基材部（10）或いはマスク部（20）に光硬化性接着剤（32）を塗布する工程と、基材部（10）とマスク部（20）とを密着させて光硬化性接着剤（32）を基材部（10）とマスク部（20）との接合領域（36）から漏出させる工程と、マスク部（20）側から光を照射して光硬化性接着剤（32）の一部を硬化させる予備硬化工程と、基材部（10）側から少なくとも開口（12）を介して光を照射して光硬化性接着剤（32）を硬化させる本硬化工程と、を有するようにした。

これにより、基材部とマスク部とが位置合わせして密着させた状態で光硬化性接着剤の一部が硬化して仮固定されるので、接合作業中に基材部とマスク部とを搬送しても、基材部とマスク部との位置がずれることなく、位置合わせした状態のまま光硬化性接着剤を硬化させて基材部とマスク部とを接合させることができる。更に、所定の粒径のスペーサを光硬化性接着剤に満遍なく混ぜ合わせるにより、容易かつ確実にマスク部と基材部と間隔を均一にすることができる。

【0017】

また、少なくとも予備硬化工程及び本硬化工程において、マスク部（20）と基材部（10）との接合の温度を管理するようにしたものでは、マスクの使用温度と同じ温度の下で、マスク部と基材部とを接合して製造するので、マスク使用時における温度変化に伴う反りや撓みを抑えることができる。また、使用する接着剤等の特性に応じて、温度管理を行うことにより、良好な接合を得ることも可能となる。したがって、基材部とマスク部と

の位置ずれのない高精度のマスクを製造することができ、高精細画素のディスプレイ等を得ることができる。

【0018】

第2の発明は、開口(12)が形成された基材部(10)と、複数の貫通穴(22)が形成されるとともに開口(12)に対応して接合されたマスク部(10)とを備えるマスクの製造装置(100)において、マスク部(20)を保持するマスク保持部(120)と、マスク部(20)の温度を管理するマスク温度管理部(126)と、基材部(10)を保持する基材保持部(110)と、基材部(10)の温度を管理する基材温度管理部(116)とを備え、マスク保持部(110)と基材保持部(120)とを相対移動させて、マスク部(20)を基材部(10)に密着させるようにした。これにより、マスクを構成する基材部とマスク部とを、マスクが使用される温度と同じ温度にして接合できるので、マスクの使用時の温度変化に熱変形が少なく、パターンのずれを抑えることができる。

【0019】

また、基材部(10)及びマスク部(20)の接合領域(36)に塗布された光硬化性接着剤(32)を硬化させるランプ(130)を備えるようにしたものでは、マスクの使用温度と同じ温度の下でマスクを製造するので、マスクの温度変化に伴う反りや撓みを抑えることができる。

【0020】

第3の発明は、発光材料を真空蒸着により成膜させる際に使用されるマスク(30)として、第1の発明のマスク、第2の発明の製造方法により得られたマスク(30)、或いは第3の発明の製造装置(100)により得られたマスク(30)を用いるようにした。これにより、位置ずれのないマスクであるとともに、マスクの熱膨張や収縮に伴うパターンの位置ずれが少ないので、発光材料を真空蒸着により成膜させても、ずれのない発光層を形成することができる。

【0021】

第4の発明は、電気光学装置(500)が、第3の発明の成膜方法により成膜された発光材料を発光層(60, 62, 64)として備えるようにした。これにより、発光層の位置ずれが少ないので、高精細画素のディスプレイ等の電気光学装置を製造することができる。

【0022】

第5の発明は、電子機器(600)が、第4の発明の電気光学装置(500)を表示手段として備えるようにした。これにより、高精細画素のディスプレイを表示手段として備えるので、表示手段の表示が見やすく鮮やかな電気機器を製造することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明のマスクの製造方法、マスクの製造装置、発光材料の成膜方法、電気光学装置及び電子機器の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1は、マスク30を示す図である。図1(b)は、図1(a)におけるA-A線断面図である。図2は、マスク30の接合領域36を示す拡大図である。図2(b)は、図2(a)におけるB-B線断面図である。

【0024】

本発明の実施の形態で用いられるマスク30は、基材部10と6枚のマスク部20とから構成される。基材部10には、6箇所の開口12が形成され、1つの開口12に対応して、1つのマスク部20が開口12を覆うように配置される。すなわち、マスク部20の端部と、基材部10の開口12の端部との重なり合う領域を接合領域36として接合される。より詳しくは、マスク部20の全周端部(角リング状の部分)と、基材部10の開口12の全周端部(角リング状の部分)とが重なり合って接合する。

そして、マスク部20には複数の貫通穴22により構成されるパターンが形成され、このパターンが開口12の内側に配置されるように基材部10に接合される。なお、開口12とマスク部20とは、それぞれ6つ(組)に限らず、更に多数や1組であってもよいが

、有機ELディスプレイの生産性向上のため、本実施の形態のように複数の開口12及びマスク部20が設けられる場合が多い。また、有機ELディスプレイの大型化の要請に伴い、基材部10、開口12、及びマスク部20も大型化しつつある。

【0025】

また、基材部10とマスク部20とは、基材部10に形成された第1アライメントマーク14と、マスク部20に形成された第2アライメントマーク24を利用して位置決めされる。なお、マスク部20は、基材部10における第1アライメントマーク14が形成された面とは反対側の面に取り付けられる。更に、基材部10にはマスク位置決めマーク16が形成されており、蒸着処理時のマスク30の位置合わせに使用される。

そして、基材部10とマスク部20との接合には、例えば、紫外線硬化性等の光硬化性接着剤32が用いられるが、これに限らず、陽極接合或いは機械的接合手段を用いてもよい。更に、光硬化性接着剤32には複数の同一粒系のスペーサ38が混合され、これにより基材部10とマスク部20との間隔が略一定となって接合される(図6参照)。なお、光硬化性接着剤32及びスペーサ38の詳細については、後述する。

【0026】

図3は、基材部10を示す図である。フレームと呼ばれる基材部10は、光透過性基板であって、ほうけい酸ガラス(例えば、コーニング#7740(パイレックス(登録商標)ガラス))からなる。これにより、基材部10とマスク部20との接合手段として、紫外線硬化性等の光硬化性接着剤32を用い、基材部10側から紫外線等の光を照射することができる。基材部10には、6つの矩形の開口12が形成される。開口12は、開口12の縁部にマスク部20を接合できるようにマスク部20よりも小さく、また、マスク部20に形成されたパターン(複数の貫通穴22により構成されるパターン領域)を基材部10で覆わないように、パターン領域よりも大きく形成される。

そして、基材部10とマスク部20とが重なる領域を光硬化性接着剤32が塗布される接合領域36とする。なお、開口12の形状は、矩形に限らず、生産される有機ELディスプレイの形状に対応して様々な形状とすることができる。

【0027】

また、基材部10には、第1アライメントマーク14が形成される。第1アライメントマーク14は、マスク部20との接合面の裏面側に設けられて、マスク部20との位置合わせに使用される。第1アライメントマーク14は、スパッタリングや蒸着等による金属膜や、エッチング、或いは機械加工等により形成される。更に、基材部10には、マスク位置決めマーク16が形成される。

マスク位置決めマーク16は、マスク部20が接合される面側の端部付近に設けられて、蒸着処理時のマスク30の位置合わせに使用される。マスク位置決めマーク16は、第1アライメントマーク14と同様に、金属膜、エッチング、或いは機械加工等により形成される。なお、マスク位置決めマーク16を基材部10に設ける場合に限らず、マスク部20に形成させてもよい。

【0028】

図4は、マスク部20を示す図である。スクリーン板と呼ばれるマスク部20は、例えば、シリコン等の金属からなり、矩形に形成される。マスク部20は、シリコンウエハ26から形成してもよく、その場合にはシリコンウエハ26をマスク部20に対応してカットする。マスク部20には、複数の貫通穴22が形成される。貫通穴22の形状は、正方形、平行四辺形、円形のいずれであってもよく、また、貫通穴22の形状、配列及び個数によって、パターン(スクリーン)が構成される。

貫通穴22は、エッチング(例えば結晶面方位依存性のある異方性エッチング)等により形成される。貫通穴22の壁面は、マスク部20の表面に対して垂直であってもよいし、テーパが付されていてもよい。なお、パターンは、マスク部20を基材部10に接合させる前に予め形成させる場合に限らず、接合させた後に形成させることも可能である。なお、マスク部20としては、遮光材が用いられてもよく、例えば、超高強度繊維からなるマスク部20であってもよい。

【0029】

また、マスク部 20 には、第 2 アライメントマーク 24 が形成される。第 2 アライメントマーク 24 は、基材部 10 に形成された第 1 アライメントマーク 14 に対応するものであって、第 1 アライメントマーク 14 と第 2 のアライメントマーク 14 とを合わせることに、基材部 10 とマスク部 20 と所望の位置関係で接合できる。

なお、第 2 アライメントマーク 24 は、第 1 アライメントマーク 14 等と同様に、金属膜、エッチング、或いは機械加工等により形成される。また、マスク位置決めマーク 16 を基材部 10 に設ける場合に限らず、マスク部 20 に形成させてもよい。

【0030】

図 5 は、マスク 30 を製造するマスク製造装置 100 を示す模式図である。マスク製造装置 100 は、基材部 10 を X 方向又は Y 方向に移動させるステージ（基材保持部）110 と、ステージ 110 の上方に配置されてマスク部 20 を Z 方向に移動させるヘッド（マスク保持部）120 と、ヘッド 120 の側方に配置されて、光硬化性接着剤 32 を硬化させるランプ 130 とから構成される。

ステージ 110 は、X 方向及び Y 方向に移動可能な XY テーブル 112、XY テーブル 112 への熱伝達を遮断する断熱材 114、基材部 10 を加熱或いは冷却するサーモモジュール（基材温度管理部）116、及び基材部 10 を保持するホルダ 118 から構成され、XY テーブル 112 の上側に断熱材 114、サーモモジュール 116、ホルダ 118 の順に配置される。

ヘッド 120 は、Z 方向に移動可能な Z テーブル 122、Z テーブル 122 への熱伝達を遮断する断熱材 124、マスク部 20 を加熱或いは冷却するサーモモジュール（マスク温度管理部）126、及びマスク部 20 を保持するホルダ 128 から構成され、Z テーブル 122 の下側に断熱材 124、サーモモジュール 126、ホルダ 128 の順に配置される。

そして、ステージ 110、ヘッド 120 の位置情報、及びサーモモジュール 116、126 の温度情報は、マスク製造装置 100 を統括的に制御する不図示の制御部に送られて、これらの情報に基づいて制御部がマスク製造装置 100 を制御する。

なお、ヘッド 120 は、1 枚のマスク部 20 を保持する場合に限らず、複数枚のマスク部 20 を一度に保持してもよい。また、ステージ 110、ヘッド 120 にそれぞれサーモモジュール 116、126 を設ける場合に限らず、基材部 10 とマスク部 20 とを同時に加熱、冷却するサーモモジュールを設けてもよい。

【0031】

続いて、マスク製造装置 100 を用いてマスク 30 を製造する方法について図を参照して説明する。

図 6 は光硬化性接着剤 32 の塗布方法を示す図であって、図 6 (a) は本実施形態の塗布方法を示す図、図 6 (b) は塗布方法の変形例を示す図、図 6 (c) はスペーサの変形例を示す図である。

基材部 10 とマスク部 20 との接合には、光硬化性接着剤 32 が用いられる。光硬化性接着剤 32 とは、紫外線硬化性接着剤が代表的であるが、他に電子ビームによって硬化するもの、赤外線、或いは可視光で硬化するものなどがある。基本的にはラジカル重合性のアクリルオリゴマーとモノマー、そして特定の光に反応する重合開始剤からなる。

そして、紫外線などの光を照射により秒単位で硬化し、必要に応じて、可撓性、密着性、耐薬品性、電気特性等の種々の特性を有した硬化物を得ることができる。

【0032】

そして、マスク製造工程においては、まず、光硬化性接着剤 32 に複数の球状のスペーサ 38 を混合する（スペーサ混合工程）。

スペーサ 38 は、直径数～数十 μm 程度の小球であって、金属、セラミック、ガラス、プラスチック類等からなる。また、スペーサ 38 が押しつぶされて変形しない程度の剛体であり、耐熱性を備える材質が用いられることが望ましい。更に、直径が一定の精密球であることが望ましい。なお、スペーサ 38 は、球体に限らず、板、円柱、角柱、立方体、

卵形等であってもよい。

【0033】

次に、ステージ110により基材部10を保持し、またヘッド120によりマスク部20を保持する。そして、基材部10或いはマスク部20の接合領域36に光硬化性接着剤32を塗布する（接着剤塗布工程）。光硬化性接着剤32は、基材部10とマスク部20とを密着させたときに、接合領域36から漏出する程度の量が塗布される。この量は、予め実験等で求めておく。

【0034】

次に、サーモジュール116、126を加熱して基材部10及びマスク部20の温度を約50℃に上昇させる。

そして、基材部10及びマスク部20を熱膨張させ、かつ接着剤を塗布した状態で、ステージ110を駆動して、マスク部20の第2アライメントマーク24に基材部10の第1アライメントマーク14を位置合わせし、更にヘッド120をステージ110に向けて移動させて、マスク部20を基材部10に押し付けて密着させる。これにより、光硬化性接着剤32が、図6(a)に示すように接合領域36の両側（マスク部20の外周側及び開口12の内周側）から漏出した状態を形成することができる（密着工程）。

そして、この状態で、ランプ130からマスク部20に向けて光を照射することにより、マスク部20の外周側に漏出した光硬化性接着剤32（すなわち、光硬化性接着剤32の一部）を硬化させる（予備硬化工程）。

【0035】

続いて、ホルダ118、128からマスク30（基材部10とマスク部20）を開放して、マスク製造装置100の外部に搬出する。このとき、既にマスク部20の外周側に漏出した光硬化性接着剤32が硬化しているので、基材部10とマスク部20との位置がずれることはない。すなわち、基材部10とマスク部20とが仮固定された状態となる。

そして、更に、先程とは逆側である基材部10側から光を照射して開口12の内周側に漏出した光硬化性接着剤32を硬化させる（本硬化工程）。

なお、基材部10が光透過性材料からなる場合には、開口12の内周側に漏出した光硬化性接着剤32が硬化するとともに、接合領域36の光硬化性接着剤32も硬化させることができる。

そして、この本硬化工程においても、基材部10及びマスク部20を温度上昇させて熱膨張させることが好ましい。

【0036】

以上のような作業を繰り返すことにより、基材部10に6枚のマスク部20が接合されて、マスク30が製造される。なお、6枚のマスク部20が重なり合わないよう配置されるとともに、基材部10の一方の面側に6枚のマスク部20を配置される。

【0037】

このように、光硬化性接着剤32内にスペーサ38を混合することにより、マスク部20の高さを一定にすることができる。すなわち、複数の球体からなるスペーサ38を光硬化性接着剤32にむらなく混入することにより、接合領域36全体にスペーサ38が行きわたる。更に、基材部10とマスク部20とを密着させる際に、与圧を与えることにより、スペーサ38同士が重なり合わないようにして接合領域36に満遍なく配置させることができる。なお、マスク部20を基材部10に押し付けても複数の球体でこの力を受けるので、力が分散されて、球体の形状が変化したり破損したりしづらい。したがって、図6(a)に示すように、マスク部20の高さを一定にすることができる。

なお、例えば、図6(c)に示すように、基材部10の開口12の全周端部に凸部18を形成して凸部18上にマスク部20を戴置することにより凸部18をスペーサ38として機能させてもよし、或いは、マスク部20に凸部を設けるようにしてもよい。

【0038】

また、マスク部20側から光を照射してマスク部20の外周側に漏出した光硬化性接着剤32を硬化させることにより、基材部10とマスク部20とが仮固定されるので、マス

ク30（基材部10とマスク部20）を搬送したり、裏返したりすることができる。そして、マスク製造装置100には、XYテーブル112の下方（基材部10側）から光を照射するランプを設ける必要がないので、装置を複雑化、大型化させることなく、基材部10とマスク部20とを接合させてマスク30を製造することができ、従来のマスク製造装置100を適用することが可能となる。

【0039】

なお、基材部10側から光を照射する作業は、マスク30を反転させて、マスク製造装置100に戻して光を照射してもよいし、マスク製造装置100外に設けた不図示のランプで光を照射してもよい。また、基材部10側から光を照射する作業は、マスク部20毎に行う場合に限らず、複数枚のマスク部20を基材部10に接合（仮固定）させた後に、まとめて基材部10側から光を照射してもよい。

また、上述したマスク30の製造工程中において、少なくとも光硬化性接着剤32に光を照射して硬化させる際に、基材部10及びマスク部20の温度を約50℃に上昇させておけばよい。ただし、温度上昇には時間を要するので、マスク30の製造工程の全域において、基材部10及びマスク部20を加熱してもよい。

【0040】

また、マスク部20が軽薄化に伴い、パターンと開口12との距離が接近している場合には、開口12の内側には光硬化性接着剤32を漏出させないことが望ましい。すなわち、パターンを形成する貫通穴22を光硬化性接着剤32で埋めてしまわないようにするためである。

そこで、基材部10が透過性材料からなる場合には、図6（b）に示すように光硬化性接着剤32が開口12の内周側には漏出させないように塗布する。例えば、接合領域36内の外側寄りに塗布するなど、実験等で予め塗布範囲を求めておく。

また、光硬化性接着剤32が低粘度であるために漏出する量や範囲が一定に定まらない場合には、光硬化性接着剤32を接合領域36から漏出させない程度に塗布し、基材部10とマスク部20とを密着させてから、マスク部20の外周側に更に光硬化性接着剤32を塗布する。このようにして、確実に光硬化性接着剤32がマスク部20から漏出した状態（図6（b）参照）を形成できる。そして、マスク部20側から光を照射して光硬化性接着剤32を硬化（仮固定）させた後に、基材部10側から光を照射することにより、光が基材部10を透過して、残りの光硬化性接着剤32を硬化させる。

なお、光硬化性接着剤32が接合領域36から漏出させないように基材部10とマスク部20とを密着させた後に更に光硬化性接着剤32を塗布する方法は、光硬化性接着剤32をマスク部20の外周側にのみ漏出させる場合に限らず、両側（マスク部20の外周側及び開口12の内周側）に漏出させる場合にも有効な方法である。

【0041】

ところで、基材部10及びマスク部20の温度を約50℃に上昇させて接合させるのは、使用される条件と同じ条件下でマスク30を製造するためである。すなわち、実際にマスク30を用いて発光材料を真空蒸着により成膜させるとマスク30の温度が約50℃に上昇するからである。つまり、マスク30が真空蒸着処理で使用される条件と同じ条件下でマスク30を製造することにより、真空蒸着処理時におけるマスク30の熱膨張によるパターンのずれを抑制させることができる。

より詳述すると、基材部10の熱膨張係数は約3.2 ppm/℃であり、また、マスク部20を構成するシリコンの熱膨張係数は約2.6～3.6 ppm/℃である。これにより、基材部10とマスク部20とは略同程度の熱膨張係数を有して同程度に膨張或いは収縮するため、熱膨張係数の違いによるマスク30（マスク部20）の反り、撓みの発生は抑えられている。一方、有機ELディスプレイの基材となるガラス基板（例えば、タンタル酸リチウム基板等）50の熱膨張係数は、約3.8 ppm/℃である。したがって、マスク30とガラス基板50とが同じ温度で使用される場合には、マスク30とガラス基板50とは略同程度の熱膨張係数を有するため、同程度に膨張或いは収縮して、パターンのずれは発生しないはずである。

ところが、マスク 30 を用いてガラス基板 50 に発光材料を真空蒸着すると、熱源（蒸着源）に近いマスク 30 と熱源に対してマスク 30 の陰になるガラス基板 50 の温度との間に温度差が生じる（図 7 参照）。この温度差により、マスク 30 の熱膨張とガラス基板 50 の熱膨張が異なり、パターンの位置ずれが発生してしまう。

具体的には、真空蒸着時のマスク 30 の温度が約 50℃、ガラス基板 50 の温度が約 35℃となり、外気温を 20℃とすると、それぞれ約 30℃、約 15℃の温度上昇がある。そして、マスク 30 及びガラス基板 50 の大きさが 400mm×500mm の場合に、その中心から四隅（角）までの距離（約 320mm）の変化は、マスク 30 は約 34.6～25.0μm、ガラス基板 50 は 18.3μm となり、マスク 30 とガラス基板 50 との熱膨張の差（パターンの位置ずれ）が約 16.3～6.7μm となる。

したがって、基材部 10 とマスク部 20 とを真空蒸着処理のマスク 30 の温度（約 50℃）と同じ温度下で接合して、マスク 30 を製造することにより、上述したパターンのずれが予め発生した状態でマスク 30 が製造されるので、実際にマスク 30 を使用した場合に熱膨張によるパターンの位置ずれが発生しないので、パターンのずれを抑えることができる。また、使用時と同じ条件で製造されるので、温度変化に伴うマスク 30 の反りや撓み等の変形の発生も防止できる。

なお、マスク部 20 に形成されるパターン（複数の貫通穴 22）を真空蒸着処理のマスク 30 の温度と同じ温度下で形成することにより、更にパターンのずれを抑えることも可能である。このように、本実施の形態に係るマスク 30 は、真空蒸着に最適に用いられる。

【0042】

続いて、製造したマスク 30 の使用方法等について、図を参照して説明する。図 7 は、マスク 30 が使用される真空蒸着装置 200 を示す図である。

真空蒸着装置 200 は、マスク 30 及びガラス基板 50 を収容するとともに密閉された空間 204 を形成するチャンバ 202、発光材料を高温で蒸発させてマスク 30 に向けて放射する蒸着源 206、マスク 30 を保持するホルダ 208、ガラス基板 50 を保持するホルダ 210、マスク 30 とガラス基板 50 の位置合わせ用のカメラ 212 を備える。そして、空間 204 を略真空にするとともに、マスク 30 で覆ったガラス基板 50 に対して、蒸着源 206 から高温の発光材料を放射することにより、ガラス基板 50 に発光層を成膜させる。

【0043】

図 8 は、マスク 30 の使用方法を示す図であって、図 8（a）は、図 7 のマスク 30 とガラス基板 50 の拡大図である。マスク 30（例えば、マスク部 20）には、鉄、コバルト、ニッケル等の強磁性材料からなる磁性体膜 34 が予め形成されている。あるいは、Ni、Co、Fe や、Fe 成分を含むステンレス合金等の磁性金属材料や、磁性金属材料と非磁性金属材料との接合により、磁性体膜 34 を形成してもよい。ガラス基板 50 は、複数の電気光学装置（例えば、有機 EL 装置）500 を形成する基材であって、予め電極（例えば ITO 等からなる透明電極）54 や正孔輸送層 56 が形成される（図 9（a）参照）。なお、電子輸送層を形成してもよい。そして、ガラス基板 50 側にマスク部 20 が位置するように、マスク 30 を配置する。ガラス基板 50 の背後には、磁石からなるホルダ 210 が配置されており、マスク 30（マスク部 20）に形成された磁性体膜 34 を引き寄せるようになっている。これにより、マスク 30（マスク部 20）に反りが生じていても、これを矯正することができる。

【0044】

図 8（b）は、マスクの位置合わせ方法を説明する図である。基材部 10 に予め形成されたマスク位置決めマーク 16 と、ガラス基板 50 に予め形成された位置決めマーク 52 とをカメラ 212（図 7 参照）で監視して、マスク位置決めマーク 16 と位置決めマーク 52 を一致させることにより、基材部 10 とガラス基板 50 とを位置合わせする。なお、基材部 10 とガラス基板 50 とは、約 50μm 以下の間隔で離間されて保持される。

【0045】

図9(a)～図9(c)は、発光材料の成膜方法を示す図である。発光材料は、例えば有機材料であり、低分子の有機材料としてアルミキノリノール錯体(Alq₃)があり、高分子の有機材料としてポリパラフェニレンビニレン(PPV)がある。発光材料の成膜は、蒸着によって行うことができる。例えば、図9(a)に示すように、マスク30を介して赤色の発光材料をパターンニングしながら成膜して赤色の発光層60を形成する。そして、図9(b)に示すように、マスク30をずらして、緑色の発光材料をパターンニングしながら成膜して緑色の発光層62を形成する。更に、図9(c)に示すように、再びマスク30をずらして、青色の発光材料をパターンニングしながら成膜して青色の発光層64を形成する。なお、スクリーンとなるマスク部20が、基材部10によって補強されているのでマスク部20の反り、撓みが発生せず、選択蒸着の再現性が高く、生産性が高い。また、マスク30では、基材部10に複数の開口12が形成されて、それぞれの開口12に対応してマスク部20が位置しており、各マスク部20が1つのEL装置に対応する。すなわち、マスク30を使用して、一体化した複数のEL装置を製造することができる。更に、ガラス基板50を切断して、個々のEL装置を得ることもできる。

なお、ここでは、発光層を例に取り説明したが、電子輸送層、電子注入層、正孔輸送層、正孔注入層を本発明のマスクを用いて蒸着することも可能である。すなわち、電極間に、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層を形成する際、各層を本発明のマスクを用いて蒸着することができる。

【0046】

図10は、上述した発光材料の成膜方法を経て製造された電気光学装置500を示す図である。電気光学装置500は、(例えば、有機EL装置)は、ガラス基板50、電極54、正孔輸送層56、発光層60、62、64等を有する。発光層60、62、64上に、電極66が形成されている。電極66は、例えば陰極電極である。そして、電気光学装置500は、表示装置(ディスプレイ)として利用される。

【0047】

図11は、本発明の電子機器600の実施の形態を示す図である。携帯電話1000(電子機器600)は、電気光学装置500からなる表示部1001を備えている。他の応用例としては、腕時計型電子機器において表示部として電気光学装置500を備える場合や、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置において表示部として電気光学装置500を備える場合等がある。このように、電子機器600は、電気光学装置500を表示手段として備えているので、表示コントラストが高く、品質に優れた表示を実現することができる。

【0048】

また、上記ガラス基板の材料としては、ガラスの他に、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルケトンなどのプラスチックなどの透明材料が採用可能である。

【0049】

また、上記電極(陽極)の材料としては、ITO(Indium Tin Oxide)の他に、アルミニウム(Al)、金(Au)、銀(Ag)、マグネシウム(Mg)、ニッケル(Ni)、亜鉛-バナジウム(ZnV)、インジウム(In)、スズ(Sn)などの単体や、これらの化合物或いは混合物や、金属フィラーが含まれる導電性接着剤などが用いられる。電極の形成は、好ましくはスパッタリング、イオンプレーティング、真空蒸着法によって行われる。あるいは、スピニングコート、グラビアコート、ナイフコートなどによる印刷や、スクリーン印刷、フレキソ印刷などを用いて画素電極を形成してもよい。

【0050】

また、上記正孔輸送層の形成方法としては、例えば、カルバゾール重合体とTPD:トリフェニル化合物とを共蒸着して10～1000nm(好ましくは、100～700nm)の膜厚に形成する。他の形成方法として、例えばインクジェット法により、正孔注入、輸送層材料を含む組成物インクを基体上に吐出した後、乾燥処理及び熱処理を行って形成してもよい。なお、組成物インクとしては、例えばポリエチレンジオキシチオフェン等

のポリチオフェン誘導体と、ポリスチレンスルホン酸等の混合物を、水等の極性溶媒に溶解させたものを用いることができる。

【0051】

また、上記電子輸送層としては、例えば、金属と有機配位子から形成される金属錯体化合物、好ましくは、 Alq_3 （トリス(8-キノリノレート)アルミニウム錯体)、 Znq_2 （ビス(8-キノリノレート)亜鉛錯体)、 $Bebq_2$ （ビス(8-キノリノレート)ベリリウム錯体)、 $Zn-BTZ$ （2-(*o*-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾール亜鉛)、ペリレン誘導体などを10~1000nm（好ましくは、100~700nm）の膜厚になるように蒸着して積層したものが用いられる。

【0052】

また、上記電極（陰極）は、例えば、積層構造からなり、下部の陰極層としては、電子輸送層あるいは発光層に効率的に電子注入を行えるように、上部の陰極層よりも仕事関数の低い金属、例えばカルシウム等が用いられる。また、上部陰極層は、下部陰極層を保護するもので、下部陰極層よりも仕事関数が相対的に大きいもので構成することが好ましく、例えばアルミニウム等が用いられる。これら下部陰極層及び上部陰極層は、例えば蒸着法、スパッタ法、CVD法等で形成することが好ましく、特に蒸着法で形成することが発光層の熱、紫外線、電子線、プラズマによる損傷を防止できる点で好ましい。

【0053】

以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【0054】

- 【図1】マスクを示す図。
- 【図2】マスクの接合領域を示す拡大図。
- 【図3】基材部を示す図
- 【図4】マスク部を示す図。
- 【図5】マスク製造装置を示す模式図。
- 【図6】光硬化性接着剤の塗布方法を示す図。
- 【図7】真空蒸着装置を示す図。
- 【図8】マスクの使用方法を示す図。
- 【図9】発光材料の成膜方法を示す図。
- 【図10】電気光学装置を示す図。
- 【図11】電子機器を示す図。

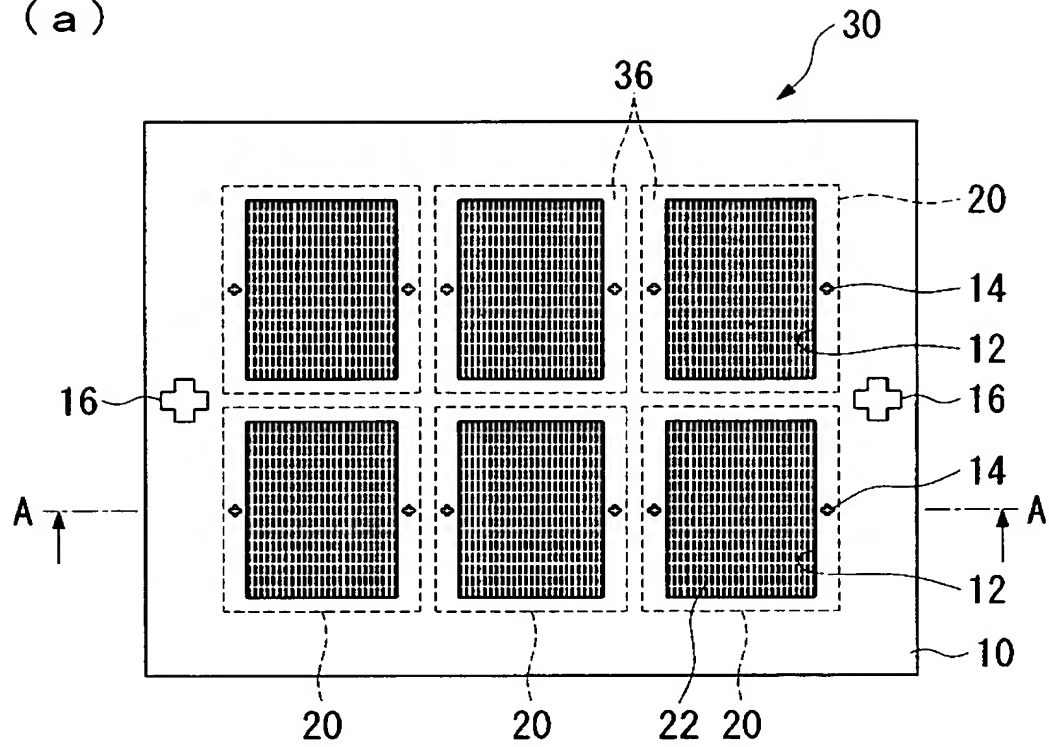
【符号の説明】

【0055】

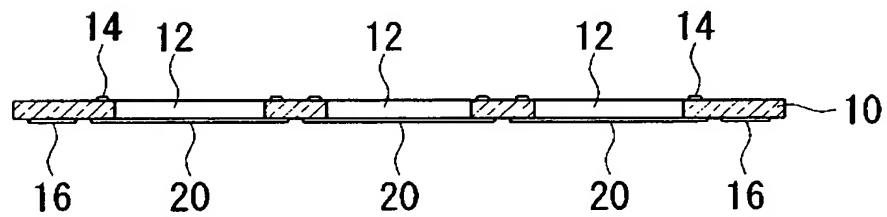
10…基材部、 12…開口、 20…マスク部、 22…貫通穴、 30…マスク、 32…光硬化性接着剤（接着剤）、 36…接合領域、 38…スペーサ、 60、 62、 64…発光層、 100…マスク製造装置、 110…ステージ（基材保持部）、 116…サーモモジュール（基材温度管理部）、 120…ヘッド（マスク保持部）、 126…サーモモジュール（マスク温度管理部）、 130…ランプ、 500…電気光学装置、 600…電子機器、 1000…携帯電話（電子機器）、 1001…表示部（電気光学装置）

【書類名】 図面
【図 1】

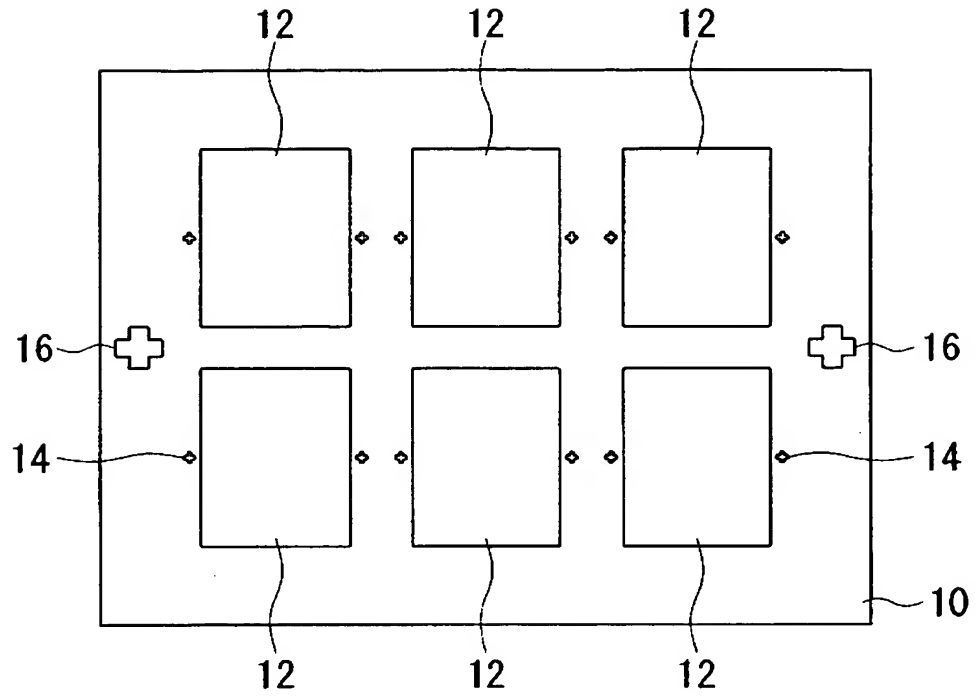
(a)



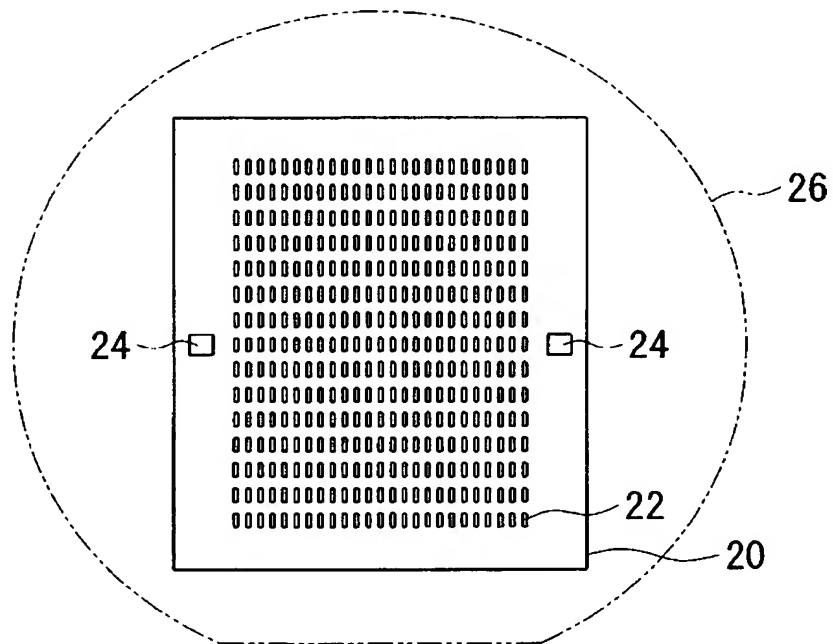
(b)



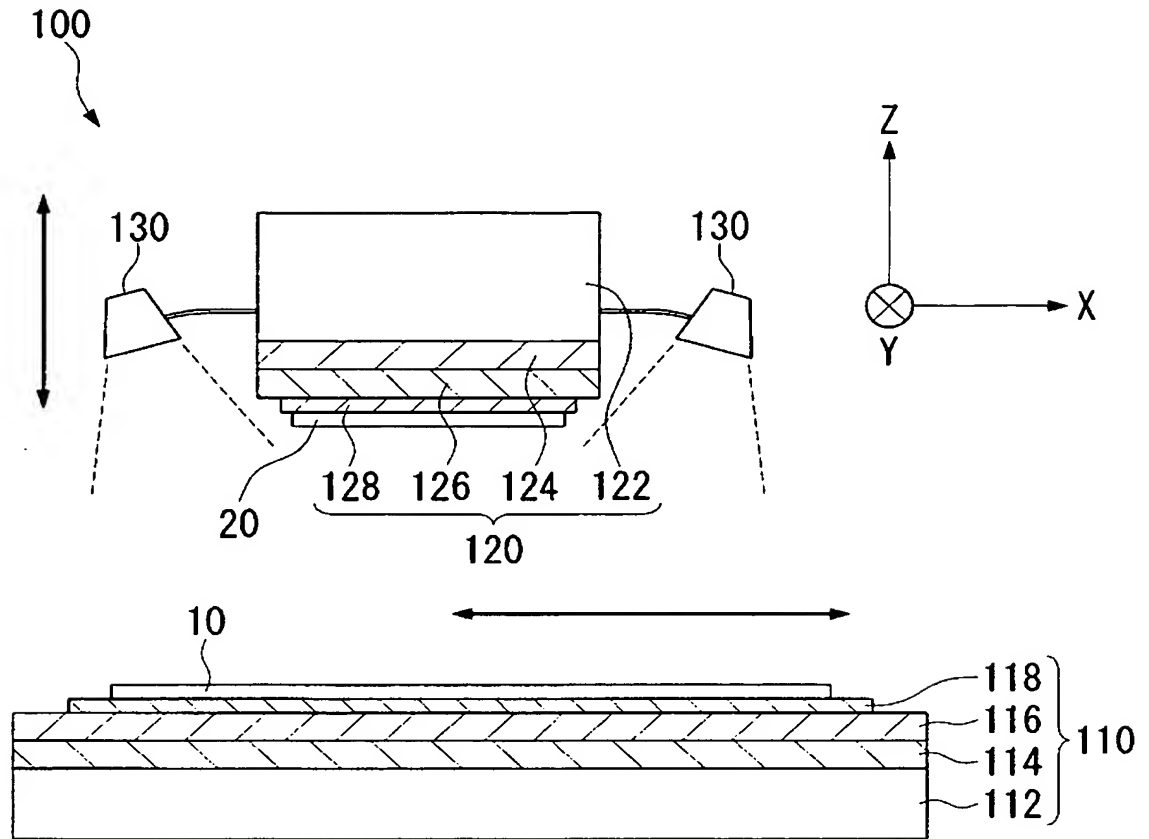
【図 3】



【図 4】

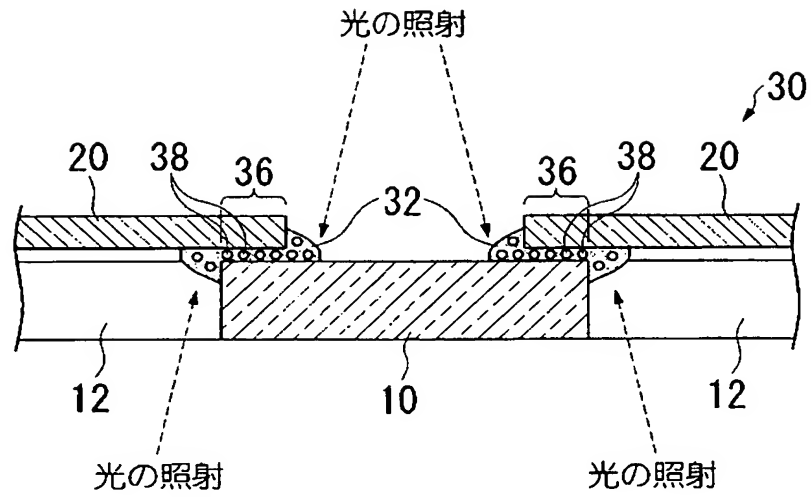


【図 5】

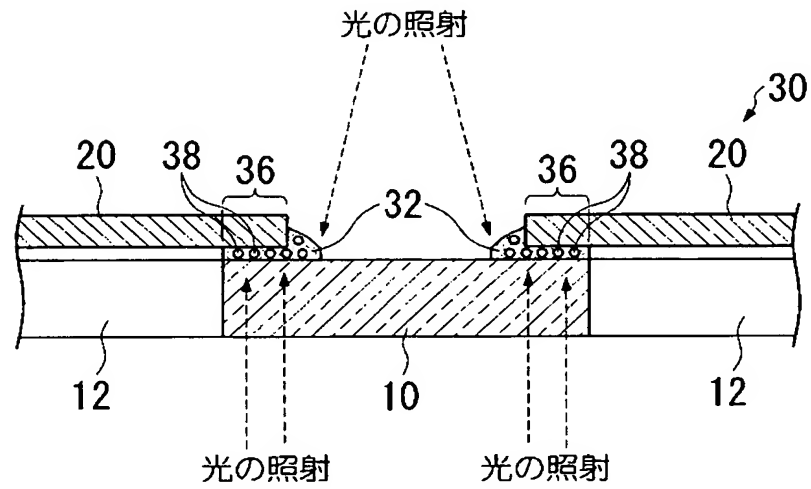


【図 6】

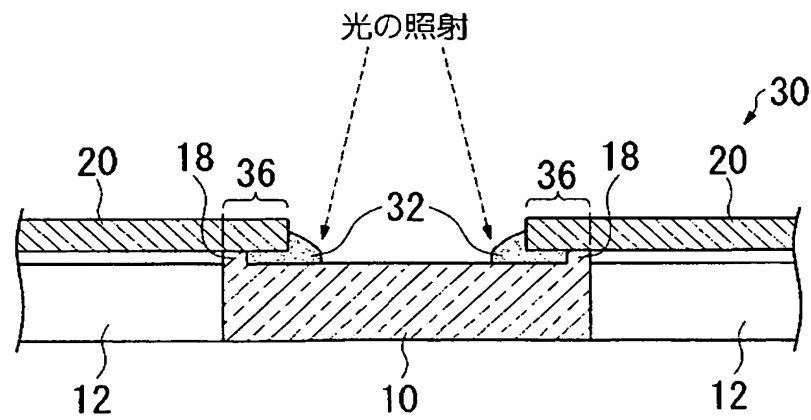
(a)



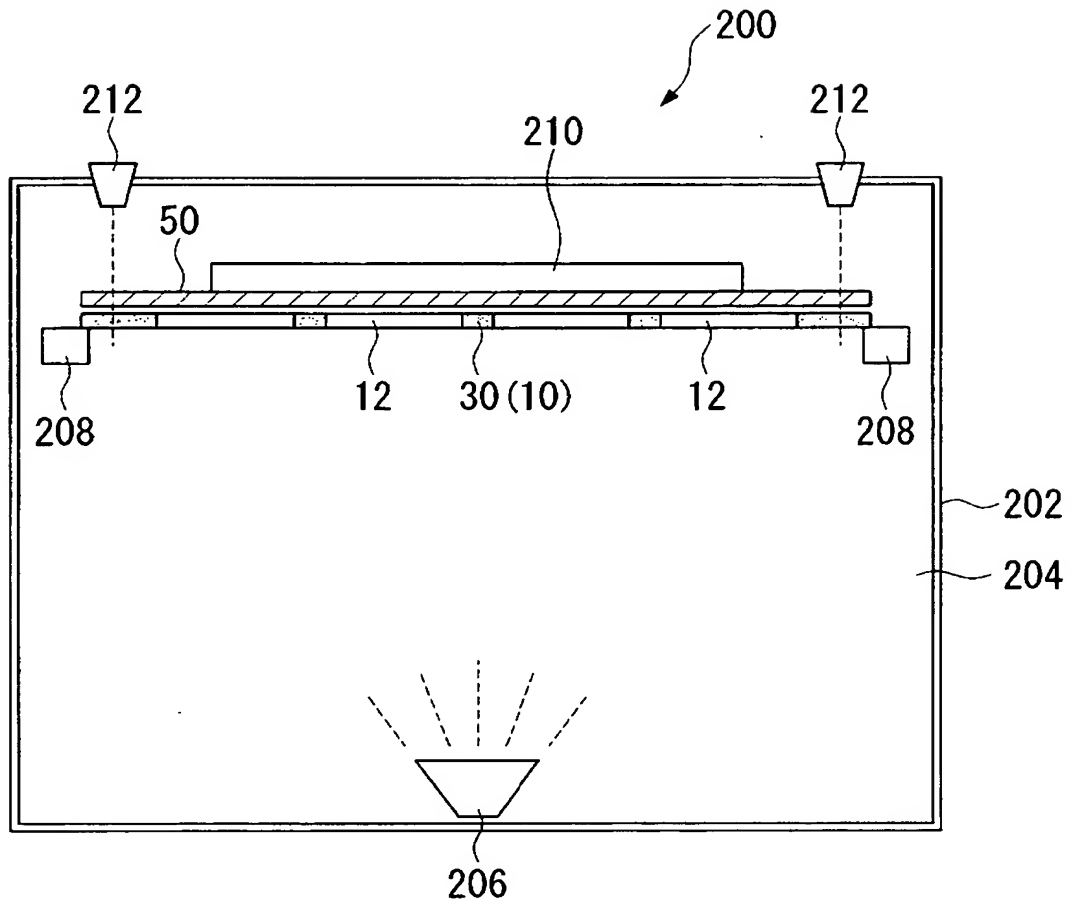
(b)



(c)

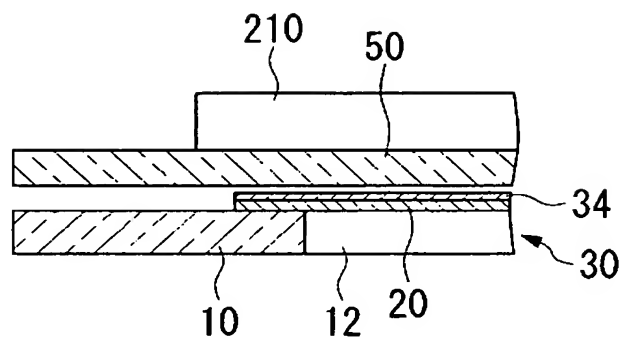


【図 7】

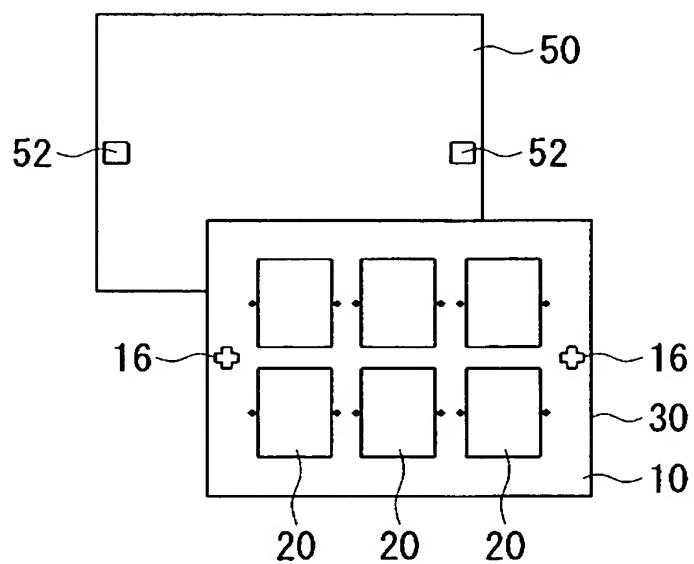


【図 8】

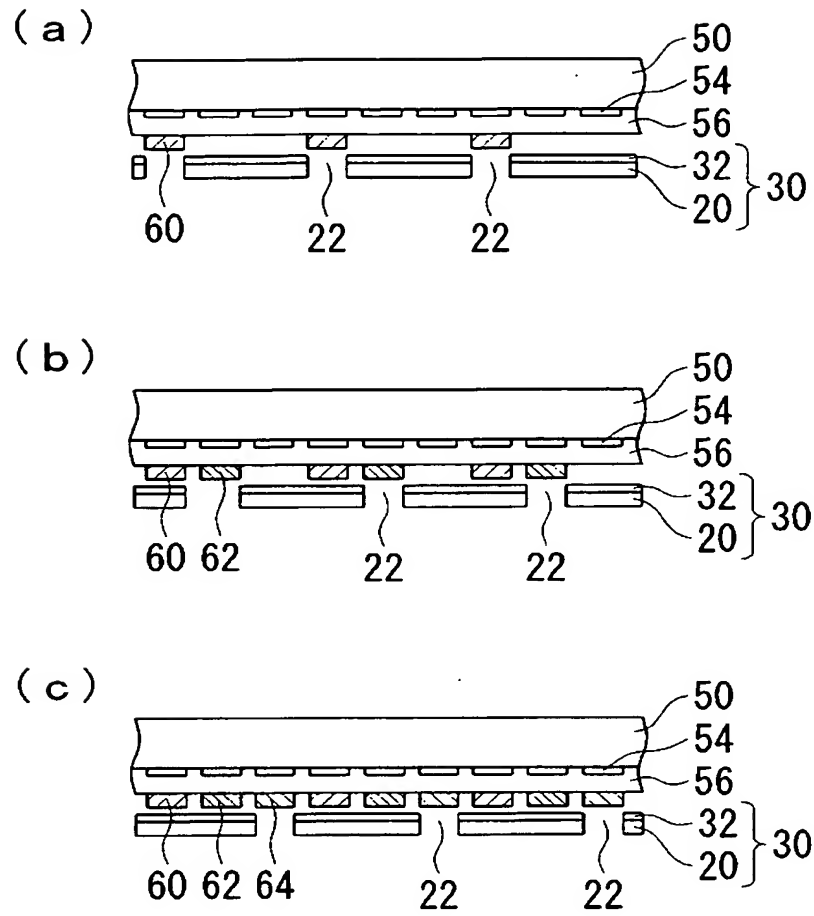
(a)



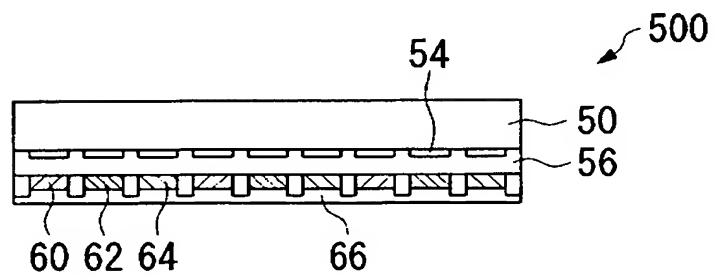
(b)



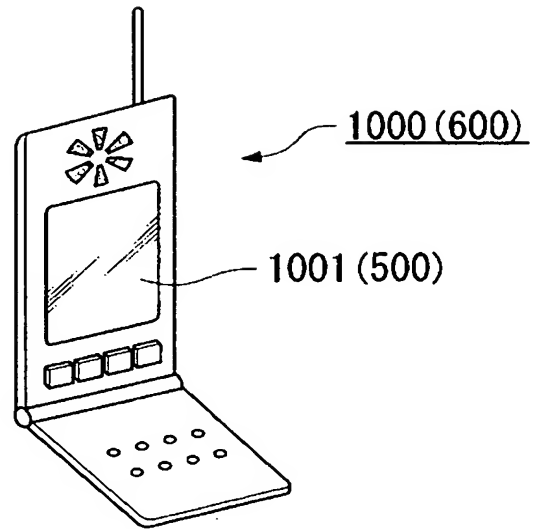
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 基材とマスク板との距離を一定にし、基材とマスク板とを精度良く接合し、更に使用時のマスクパターンの位置ずれを少なくして、発光層を精度良く蒸着させることができるマスク等を提供する。

【解決手段】 開口 1 2 が形成された基材部 1 0 と、複数の貫通穴が形成されるとともに開口 1 2 に対応して基材部 1 0 に接合されたマスク部 2 0 とを備えるマスク 3 0 において、基材部 1 0 とマスク部 2 0 とを所定の間隔で保持するスペーサ 3 8 を備える。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 4 - 0 3 6 6 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社